

## Opponensi vélemény

Szalai Sándor: „Goelektromos kvázi null elrendezések” c. MTA doktori értekezéséről

A dolgozat az irodalomjegyzékkel együtt 152 oldal terjedelmű, számos ábrát és táblázatot tartalmaz. Csatlakozik még hozzá 7 oldalnyi melléklet és maga munka hét fejezetből áll.

Tágabb értelemben Jelölt azt a problémát vizsgálja, hogy egyenáramú goelektromos kutatások során a vizsgált területen milyen elrendezésben hány áram és hány potenciál elektródát célszerű használni. Dolgozatában összesen 102 konfigurációt mutat be, és ezeket több szempont szerint osztályozza. Bevezeti a paraméter érzékenység térkép fogalmát (PÉT) és a Schlumberger valamint a Wenner és az offset négyzetes elrendezések egyes speciális PÉT –jeit mutatja be és következtetéseket von le, többek között hogyan lehet új elrendezéseket alkotni.

Definiálja a Kutatási mélység (KuM) fogalmát, amit egy vékony horizontális lemez hatásából számít ki, az MK karakterisztika mediánja alapján. Ezt bemutatja dipol és nem-dipol elrendezésekre. Bevezet egy másik jellemzőt, amit Kimutathatósági mélységnek nevez (KimM). itt már az adatok hibáját is figyelembe veszi, és számos elrendezésre és modellre mutat be példákat.

A III. rész az egyvonalú null-elrendezésekkel foglalkozik. Ezek közül leghatásosabbak a MAN és a  $\gamma_{null}$  elrendezések. Null elrendezéseknél értelmetlen a látszólagos ellenállás, csupán a feszültség és áramerősség hányadosa (ohm-os ellenállás) a használható indikáció. A III.1 és III.2 ábrákon példákat mutat be ezek alkalmazhatóságára.

A null elrendezések megvalósítási problémái miatt (ezt „a végtelenben” lévő elektróda okozza), Jelölt bevezette a kvázi – null elrendezés fogalmát, amivel úgymond szalonképesse – azaz – számíthatóvá tette az inverziót. A 4.1.1 ábra szemlélteti a kvázi hagyományos elrendezéseket, valamint azt, hogy hogyan válnak kvázi-null elrendezésekké a visszatérő elektróda távolításával.

Tézisek:

1. Az angol és orosz irodalomban található összesen 102 elektróda elrendezés összegyűjtése és rendszerezése, összesen 8+1 csoportba sorolása, valamint az elrendezések létrehozásának stratégiája.

Általában egy ilyen tézist – aminek lényege a rendszerezés – nem tekintünk új eredménynek, de ebben az esetben ez lényegi része a tudományos vizsgálatnak.

A tézist elfogadom.

2. Paraméter érzékenységi térképek definiálása, azok meghatározásának formulái és ezek alkalmazási lehetőségeinek bemutatása. Dimenzió indikátorként alkalmas a különböző természetes vagy mesterséges szerkezetek, objektumok irányának meghatározására.

A tézist elfogadom.

3. Kutatási mélység (KuM) és kimutathatósági mélység (KimM) definíciója és alkalmazása. Ez utóbbi előnye, hogy értéke függ a zajszint mértékétől, azaz ugyanazon mérési elrendezés és modell esetén a zaj hogyan befolyásolja a megismerhetőséget. Fentiek alapján megállapította, hogy a Dipol-Dipol, a Pol-Dipol és a Wenner  $\beta$  elrendezések kimutathatósági mélysége a legnagyobb.

A tézist elfogadom.

4. Tartalmát tekintve ez lényegében a 3. tézis folytatása, szerves része. Valójában a kettő helyett egy tézist kellett volna megfogalmazni.

A tézist elfogadom.

5. Jelölt bemutatja a MAN elrendezés pozitív és negatív tulajdonságait, és megállapítja, hogy a null elrendezések hatásosabbnak bizonyultak a repedések lokalizálásában, mint a hagyományos elrendezések.

A tézist elfogadom.

6. Numerikus vizsgálatok eredményeiről szól. Jelölt bevezeti a  $\gamma_{m11n}$  „mirror” módszert, ami a  $\gamma_{11n}$  és a  $\gamma_{n11}$  elrendezések kombinációja. Ennek hatásosságát szemléltethetjük a IV.2.3 ábrán, ami a 116 illetve a 611 elrendezések együtt alkalmazásából származik.

A tézist elfogadom.

7. Analóg modellezésekkel is alátámasztotta, hogy a „mirror” rendszerű mérés hatásos, olyannyira, hogy így a ható nagyobb mélységből kimutatható, mint a hagyományos (P – DP, DP – DP, Stummer és a W- $\beta$ ) elrendezések alkalmazása esetén.

A tézist elfogadom.

- ,
8. Ezt a tézist **nem fogadom el új tudományos eredménynek**, mivel a tárgyalt rész tudományos színvonala a dolgozat többi részéhez képest alacsony, nem tartalmaz tudományos új eredményt, és a „nyomáspróba”, „szűrőpróba” nem más, mint a talajvizsgálatokban alkalmazott CPT (Cone Penetration Test) leegyszerűsített változata.

9. Ez a tézis repedésrendszerek felderítésére végzett mérések értékelésével foglalkozik. Karsztterületen végzett mérések alapján bizonyította, hogy a Wenner konfiguráció mellett null elrendezések is alkalmasak repedések detektálására, ezek helyének és

irányultságának meghatározására. A terepi méréseken túl analóg modellezésekkel is bizonyította a módszer hatékonyságát.

A tézist elfogadom.

A fentiek alapján megállapítom, hogy a dolgozatában leírtak alapján Szalai Sándor fontos új tudományos eredményeket ért el a geoelektromos kutatómódszerek továbbfejlesztésében. Munkájával megmutatta, hogy a mérési kombinációk milyen hasznos tartalékokat jelentenek még a geoelektromos kutatás számára. Fontos új eredménynek tartom a kvázi – null elrendezéses módszerek bevezetését, mivel ezeknél az  $\Omega$  dimenziójú eredmények mellett geofizikai inverzió is elvégezhető.

Fentiek alapján nyilatkozom arról, hogy az értekezésben felsorolt eredményeket elegendőnek tartom a doktori cím megszerzéséhez, így javaslom a nyilvános védés megtartását.

Kérdéseim a következők:

1. A II.3.1 ábrán kis fajlagos ellenállású, vagy nagy fajlagos ellenállású beágyazásra vonatkozik az ábra?
2. A II.4.1 ábrán a (d) és (e) NMK eseteknél a zaj görbe láthatóan megegyező. Ez véletlen, vagy van jelentősége?
3. A IV.2.3 ábrán a  $\gamma_{m116}$  mirror elrendezéssel számított képen mindhárom ható anomália hatása látszik, míg a  $\gamma_{116}$  képen a jobboldali ható anomáliája nem látható. Kérdésem, milyen a  $\gamma_{611}$  –el kapott kép?

Budapest, 2020. 03. 08.

Dr. Drahos Dezső

a műszaki tudomány kandidátusa